

Tafel 1. Angaben über die staatlichen Untersuchungen mit Konsumgetreide

| Unter- suchungs- Nr. | Kultur | Leistung [kg/h] | Dauer der Untersuchungen | | Feuchtigkeit [%] | | Reinheit [%] | | Anteil an Unkraut- beimengungen [%] | | Anteil an Getreide- beimengungen [%] | | Ertrag an bearbeitetem Getreide [%] | |
|----------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------|---------------------|-------|-----------------|-------|--|------|---|--------------------|--|---------|
| | | | [h] | [min] | vor | nach | vor | nach | vor | nach | vor | nach | nach 1. | nach 2. |
| | | | | | Trocknung | | Reinigung | | Reinigung | | Reinigung | | Windsichtung | |
| 1 | Winterweizen | 2370 | 2 | 05 | 23,85 | 16,08 | 94,53 | 97,83 | 3,46 | 0,47 | 2,01 | 1,6 | 96,21 | 98,77 |
| 3 | Hafer | 1540 | 3 | — | 20,07 | 13,07 | 97,96 | 99,86 | 1,88 | 0,12 | 0,16 | 0,02 | 94,47 | 96,39 |
| 4 | Hafer | 1920 | 3 | — | 24,22 | 15,7 | 95,69 | 99,6 | 4,26 | 0,4 | 0,05 | — | 90,19 | 96,99 |
| 5 | Winterweizen | 2395 | 1 | 38 | 21,47 | 15,36 | 81,6 | 90,34 | 3,5 | 0,49 | 10,4 | 9,17 ^{*)} | 92,56 | 91,28 |
| 6 | Winterweizen | 2020 | 3 | — | 22,72 | 15,11 | 94,35 | 97,37 | 2,36 | 0,29 | 3,19 | 2,34 ^{?)} | 97,52 | 92,65 |

^{*)} davon 7,6% Roggen.
^{?)} davon 0,34% Roggen.

beschriebenen Schemata, in den Ausladebunker 18, und die Abgänge kommen nach draußen in die Kästen.

Die hier angeführten Schemata für die Reinigung und Trocknung des Konsumgetreides gelten im gleichen Maße auch für die Bearbeitung von Saatgetreide. Nur läuft das Getreide hier zusätzlich aus dem Ausladebunker in den Trieurblock 4, wo lange und kurze Beimengungen ausgesondert werden können.

Das im Trieur gereinigte Getreide (Saatgetreide) wird in Säcke verpackt.

Ein mit der Anlage SZA-2 ausgerüsteter Getreidereinigungs- und -trocknungspunkt wurde 1952 auf der wissenschaftlichen Versuchsstation des WISChOM in Lianosow errichtet. Die während der Erntesaison 1952 und 1953 durchgeführten praktischen Erprobungen der Anlage haben gezeigt, daß durch die mechanisierte Bearbeitung der Arbeitsaufwand gegenüber den bisher angewandten Methoden auf $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ gesenkt, die Güte des Getreides verbessert, die Verluste auf ein Minimum eingeschränkt, die Bearbeitungszeit verkürzt und die Abfälle besser ausgenutzt werden.

Die staatlichen Erprobungen der Anlage wurden von der Zentralen Maschinenprüfstation während der Erntesaison 1953 bei Weizen, Roggen und Hafer durchgeführt. Als Ausgangsmaterial diente Getreide, das mit dem Mährescher geerntet war und noch nicht in Getreidereinigungsmaschinen bearbeitet wurde. Wegen des ausgesprochen regnerischen Herbstes war das anfallende Getreide sehr feucht und stark verunkrautet. Der Feuchtigkeitsgehalt betrug in einigen Fällen bis zu 33%, der Reinheitsgrad lag unter 75%. Trotzdem gelang es in fast allen Fällen, das Getreide so zu reinigen, daß es den Grund- und Saatbedingungen entsprach.

Die Leistung des ersten Windsichters betrug durchschnittlich 2072 kg/h, die des zweiten Windsichters bis 1872 kg/h.

Die während der staatlichen Erprobung gewonnenen Erfahrungen für Konsumgetreide sind in Tafel I erfaßt. Die Ergebnisse für Saathafer sind folgende: bei einer Leistung von 2670 kg/h, 1,22% iger Feuchtigkeitsetzung und 94,15% iger Reinheit wurde die Feuchtigkeit auf 14,42% gesenkt und die Reinheit auf 99,36% erhöht.

Alle Untersuchungen wurden mit je drei Mustern durchgeführt, von denen alle ausgewertet wurden.

Aus den Angaben in der Tafel geht hervor, daß der im Konsumweizen im Verhältnis zur Grundkultur enthaltene Roggen zulässig ist, d. h. das bearbeitete Getreide entspricht den Bedingungen für Konsumgetreide.

Der Saathafer wurde im Gegensatz zum Konsumgetreide mit dem Trieurblock gereinigt. Auch hier bekam man Material, das den Bedingungen (in diesem Fall Saatgutbedingungen) voll entsprach.

Die Analyse ergab, daß sich die Qualität der Samen während des Trockenprozesses nicht verschlechtert, in einigen Fällen konnte die Keimfähigkeit sogar gesteigert werden.

Der Kraftverbrauch für das Aggregat (ohne Trieurblock) beträgt laut Kraftmessung 8,5 kW; der Kraftverbrauch für den Trieurblock beträgt 0,95 kW.

Das Prüfungsprotokoll der Zentralen Prüfstation lautet: Das Getreidereinigungs- und -trocknungsaggregat SZA-2 gewährleistet die Reinigung und Trocknung von Konsum- und Saatgetreide gemäß den entsprechenden Bedingungen. Die Leistung der Anlage beträgt für Konsumweizen 13,2 t/h, für Saathafer bis 9,57 t/h. Der durchschnittliche Wärmeverbrauch für 1 kg verdampfter Flüssigkeit beträgt für das Trocknen von Konsumgetreide 1100 kcal/kg. Der Betriebssicherheitsfaktor liegt bei 0,99.

Dank der Übertragung kann das Aggregat sowohl von einem Elektromotor als auch von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden. Es ist jedoch nicht möglich, die Vorrichtungen einzeln auszuschalten. Die mit der Bedienung des Aggregats verbundenen schweren Arbeiten bei der Bearbeitung von Speisegetreide sind vollkommen mechanisiert.

Daneben sind allerdings auch noch einige Mängel vorhanden, die bei der endgültigen Überarbeitung des Projekts abgeschafft werden müssen.

Der Technische Rat beim Landwirtschaftsministerium der UdSSR hat angeordnet, diese Anlage in einer Versuchsserie herzustellen.

AU 1941

Feuchtigkeitsgehalt und Feuchtigkeitszahl bei der Trocknung

Von Ing. J. TANDLER, Erfurt

DK 631.563.2

Getreide, Futtermittel, Holz, Kohle, chemische Stoffe enthalten in ihrem natürlichen Zustand immer Wasser. Für die Lagerung oder Weiterverwendung dieser Güter müssen die meist zu großen Wassermengen durch Trocknen vermindert werden. Man bezeichnet nun die in dem Gut enthaltene Wassermenge als Feuchtigkeitsgehalt, Feuchtigkeitszahl oder auch kurz als Feuchtigkeit. So sagt man z. B.: die Gerste hat einen Feuchtigkeitsgehalt von 19%, die Rohraunkohle hat 45% Feuchtigkeit, die Bretter haben 12% Feuchtigkeit.

Für die Bemessung von Trockenanlagen sind nun klare Begriffe darüber notwendig, wie diese Angaben gemeint sind.

Dazu denken wir uns einen feuchten Stoff, der aus einer gewissen Menge Wasser und einer Menge vollkommen wasserfreien Stoffes besteht. Wenn dabei

G das Gewicht der feuchten Probe,
 W das Gewicht des Wassers in der Probe und

D das Gewicht des vollkommen wasserfreien Stoffes in der Probe – auch Darrgewicht oder Trockensubstanz genannt – sind,

dann ist $G = D + W$ und $W = G - D$.

Soll nun diese Wassermenge W in % des Gewichtes G der feuchten Probe angegeben werden, so ist zu schreiben

$$f\% = \frac{W}{G} \cdot 100 = \frac{W}{D+W} \cdot 100 = \frac{G-D}{G} \cdot 100. \quad (1)$$

Der „Feuchtigkeitsgehalt“ f gibt demnach an, wieviel % des jeweiligen Gesamtgewichtes G das Gewicht W der Feuchtigkeit ausmacht.

Es ist aber auch üblich, die Wassermenge W in % des Darrgewichtes D anzugeben.

Dafür gilt

$$u \% = \frac{W}{D} \cdot 100 = \frac{G - D}{D} \cdot 100. \quad (2)$$

Dieser Wert u sei Feuchtigkeitszahl genannt. Sie gibt an, wieviel % des Darrgewichtes D das Gewicht W der Feuchtigkeit ausmacht.

Zwischen f und u sei nun eine Beziehung abgeleitet:

aus (1) $100 \cdot G - 100 \cdot D = f \cdot G$

aus (2) $100 \cdot G - 100 \cdot D = u \cdot D$

$$G \cdot (100 - f) = 100 \cdot D$$

$$D \cdot (100 + u) = 100 \cdot G \dots G = \frac{100 + u}{100} \cdot D$$

$$D \cdot \frac{100 + u}{100} \cdot (100 - f) = 100 \cdot D$$

$$(100 + u) \cdot (100 - f) = 10000$$

$$10000 + 100 \cdot u - 100 \cdot f - u f = 10000$$

$$u \cdot (100 - f) = 100 \cdot f$$

$$u = \frac{100 \cdot f}{100 - f} \quad (3)$$

oder $100 \cdot u = f \cdot (100 + u) \quad f = \frac{100 \cdot u}{100 + u} \quad (3a)$

An einem Zahlenbeispiel seien nun diese Begriffe erläutert.

Beispiel 7: Auf der Tenne einer Mälzerei lagern 6100 kg gewechte Gerste mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 44%. Es ist zu berechnen, aus wieviel kg Wasser und wasserfreier Gerste diese gewechte Gerste sich zusammensetzt.

Gegeben: $G = 6100 \text{ kg} \quad f = 44\%$

gesucht: W, D, u .

Es ist

$$f = \frac{W}{G} \cdot 100; \quad W = \frac{G \cdot f}{100} = \frac{6100 \cdot 44}{100} = 2684 \text{ kg Wasser.}$$

$$D = G - W = 6100 - 2684; \quad D = 3416 \text{ kg wasserfreie Gerste.}$$

$$\text{Feuchtigkeitszahl } u = \frac{W}{D} \cdot 100 = \frac{2684}{3416} \cdot 100 = 78,5\%$$

Das gleiche Ergebnis kann auch mit der Umrechnungsgleichung (3) erhalten werden:

$$u = \frac{100 \cdot f}{100 - f} = \frac{100 \cdot 44}{56} = 78,5\%$$

d. h. auf 100 kg wasserfreier Gerste kommen 78,5 kg Wasser.

Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig eine klare Begriffsbestimmung ist, um eindeutig und richtig die Wassermenge eines feuchten Gutes anzugeben.

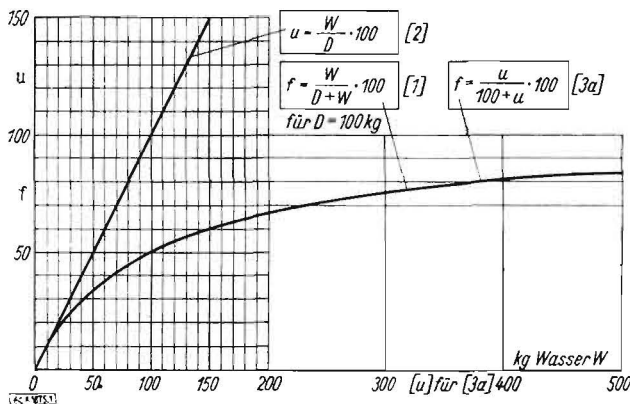


Bild 1. Graphische Darstellung der Gleichungen [1], [2], [3].

Die graphische Darstellung der drei Gleichungen läßt die Zusammenhänge noch deutlicher erkennen (Bild 1).

Wir betrachten zuerst die Gleichung (2): $u = \frac{W}{D} \cdot 100$ oder $\frac{110}{D} \cdot W$.

Das Darrgewicht D bleibt bei jeder beliebigen Wassermenge W in einer bestimmten Probe unverändert. Daher stellt die Gleichung

eine Gerade dar. Legt man nun für diese graphische Darstellung für D eine Menge von 100 kg zugrunde, so wird $u = W$, d. h. die Wassermenge in kg ist zahlenmäßig gleich der Feuchtigkeitszahl u in %.

In rechtwinkligen Koordinaten wird u die Ordinate, W die Abszisse, und die Gerade durch den Ursprung ist das Bild der Gl. (2):

$$u = \frac{W}{D} \cdot 100.$$

Werden z. B. von 100 kg Trockenstoff (Darrgewicht) 80 kg Wasser aufgenommen, dann ist die Feuchtigkeitszahl dieses feuchten Gutes 80%. Werden 120 kg Wasser aufgenommen, dann ist $u = 120\%$.

In dasselbe Koordinatensystem läßt sich auch die Gl. (1) einzeichnen:

$$f = \frac{W}{G} \cdot 100 = \frac{W}{W + D} \cdot 100.$$

Das Darrgewicht betrage wieder 100 kg, und die aufgenommene Wassermenge ändere sich.

Z. B.: $W_1 = 100 \text{ kg}$, dann ist $f_1 = \frac{100}{100 + 100} \cdot 100 = 50\%$,

$W_2 = 200 \text{ kg}$, dann ist $f_2 = \frac{200}{100 + 200} \cdot 100 = 66,6\%$

$W_4 = 400 \text{ kg}$, dann ist $f_4 = \frac{400}{100 + 400} \cdot 100 = 80\%$.

Bei dieser Darstellung fällt auf, daß ein Feuchtigkeitsgehalt $f = 100\%$ praktisch nicht erreicht werden kann, da ein solcher nur durch eine unendlich große Wassermenge W zu erklären wäre, bzw. dadurch, daß die Menge des absolut trockenen Stoffes Null würde.

Die Bilder der beiden Gleichungen (1) und (2) mit $D = 100 \text{ kg}$ zeigen den Unterschied zwischen „ f “ und „ u “ sehr einprägsam. Wird z. B. ein feuchtes Gut mit einer Feuchtigkeitszahl $u = 80\%$ auf eine Feuchtigkeitszahl $u = 50\%$ getrocknet, so sind 30 kg Wasser ausgetrocknet worden. Würde jedoch ein feuchter Stoff mit 100 kg Trockensubstanz und $f = 80\%$ auf $f = 50\%$ getrocknet, so sind hierbei $400 - 100 = 300 \text{ kg}$ Wasser ausgetrocknet worden. Zur graphischen Darstellung des Zusammenhanges zwischen u und f wird zweckmäßig die Gleichung (3a) verwendet. Diese Gleichung entspricht der Gleichung (1), wenn man in letzterer für D den Wert 100 einsetzt. Es kann daher aus der Kurve der Gleichung (1) auch der Zusammenhang zwischen u und f sofort abgelesen werden. Die u -Werte sind dann auf der Abszissenachse abzulesen, die f -Werte auf der Ordinatenachse, wobei $f = 100\%$ der theoretische Höchstwert des Feuchtigkeitsgehaltes wäre. Zu einem Feuchtigkeitsgehalt $f = 80\%$ kann abgelesen werden eine Feuchtigkeitszahl $u = 400\%$, zu $u = 100\%$ findet man $f = 50\%$.

Bei der Berechnung von Trockenvorgängen sind zwei Zustände des Trockengutes zu bestimmen, der eine Zustand vor dem Trockner, der andere nach dem Trockner. Die veränderlichen Werte in den Gleichungen sollen den Index 1 (vor dem Trockner) und den Index 2 (nach dem Trockner) erhalten. Werden die Rechnungen mit dem „Feuchtigkeitsgehalt f “ durchgeführt, so gelten die Gleichungen

$$f_1 = \frac{G_1 - D}{G_1} \cdot 100$$

$$f_2 = \frac{G_2 - D}{G_2} \cdot 100$$

$$f_1 \cdot G_1 = 100 \cdot G_1 - 100 \cdot D$$

$$f_2 \cdot G_2 = 100 \cdot G_2 - 100 \cdot D$$

$$f_1 \cdot G_1 - 100 \cdot G_1 = f_2 \cdot G_2 - 100 \cdot G_2$$

$$G_1 \cdot (f_1 - 100) = G_2 \cdot (f_2 - 100)$$

$$G_2 = G_1 \cdot \frac{100 - f_1}{100 - f_2} \quad (4)$$

$$G_1 = G_2 \cdot \frac{100 - f_2}{100 - f_1} \quad (4a)$$

Die zu verdunstende Wassermenge ist

$$W_t = G_1 - G_2. \quad (5)$$

Aus diesen Gleichungen (4), (4a) und (5) ergeben sich folgende Ableitungen:

$$W_t = \frac{100 - f_2}{100 - f_1} \cdot G_2 - \frac{100 - f_1}{100 - f_2} \cdot G_1$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100 - f_2}{100 - f_1} \cdot G_2 - \frac{100 - f_1}{100 - f_2} \cdot \frac{100 - f_2}{100 - f_1} \cdot G_2 \\
 &= G_2 \cdot \left(\frac{100 - f_2}{100 - f_1} - 1 \right) \\
 &= G_2 \cdot \frac{100 - f_2 - 100 + f_1}{100 - f_1} \\
 W_t &= G_2 \cdot \frac{f_1 - f_2}{100 - f_1} \\
 W_t &= \frac{100 - f_2}{100 - f_1} \cdot \frac{100 - f_1}{100 - f_2} \cdot G_1 - \frac{100 - f_1}{100 - f_2} \cdot G_1 \\
 &= G_1 \cdot \left(1 - \frac{100 - f_1}{100 - f_2} \right) \\
 &= G_1 \cdot \frac{100 - f_2 - 100 + f_1}{100 - f_2} \\
 W_t &= G_1 \cdot \frac{f_1 - f_2}{100 - f_2} \tag{6a}
 \end{aligned}$$

Ähnliche Gleichungen lassen sich ableiten, wenn man die Rechnungen mit der „Feuchtigkeitszahl u “ durchführt.

$$\begin{aligned}
 u_1 &= \frac{G_1 - D}{D} \cdot 100 \\
 u_2 &= \frac{G_2 - D}{D} \cdot 100 \\
 u_1 \cdot D &= 100 \cdot G_1 - 100 \cdot D \\
 u_2 \cdot D &= 100 \cdot G_2 - 100 \cdot D \\
 100 \cdot G_1 &= D \cdot (100 + u_1) \\
 100 \cdot G_2 &= D \cdot (100 + u_2) \\
 \frac{G_1}{G_2} &= \frac{u_1 + 100}{u_2 + 100} \\
 G_1 &= G_2 \cdot \frac{100 + u_1}{100 + u_2} \tag{7} \\
 G_2 &= G_1 \cdot \frac{100 + u_2}{100 + u_1} \tag{7a}
 \end{aligned}$$

Aus den Gleichungen (5), (7) und (7a) werden die auszutrocknenden Wassermengen W_t abgeleitet:

$$\begin{aligned}
 W_t &= G_2 \cdot \frac{100 + u_1}{100 + u_2} - G_1 \cdot \frac{100 + u_2}{100 + u_1} \\
 &= G_1 \cdot \frac{100 + u_2}{100 + u_1} \cdot \frac{100 + u_1}{100 + u_2} - G_1 \cdot \frac{100 + u_2}{100 + u_1} \\
 &= G_1 \cdot \left(1 - \frac{100 + u_2}{100 + u_1} \right) \\
 &= G_1 \cdot \frac{100 + u_1 - 100 - u_2}{100 + u_1} \\
 W_t &= G_1 \cdot \frac{u_1 - u_2}{100 + u_1} \tag{8} \\
 W_t &= G_2 \cdot \frac{100 + u_1}{100 + u_2} - G_2 \cdot \frac{100 + u_1}{100 + u_2} \cdot \frac{100 + u_2}{100 + u_1} \\
 &= G_2 \cdot \left(\frac{100 + u_1}{100 + u_2} - 1 \right) \\
 &= G_2 \cdot \frac{100 + u_1 - 100 - u_2}{100 + u_2} \\
 W_t &= G_2 \cdot \frac{u_1 - u_2}{100 + u_2} \tag{8a}
 \end{aligned}$$

Die Anwendung der Gleichungen (4) bis (8) sei an einem Beispiel gezeigt.

Es soll feuchte Gerste mit einem Feuchtigkeitsgehalt $f_1 = 19\%$ getrocknet werden. Den Trockner sollen 8000 kg/h getrocknete Gerste mit einem Feuchtigkeitsgehalt $f_2 = 14\%$ verlassen. Wieviel kg/h feuchte Gerste müssen dem Trockner zugeführt werden?

$$G_2 = 8000 \text{ kg/h}; \quad f_1 = 19\%; \quad f_2 = 14\%. \quad G_1 = ?$$

$$(6) \quad \text{Aus Gleichung (4a) ist } G_1 = \frac{100 - 14}{100 - 19} \cdot 8000 = 8494 \text{ kg/h, die auszutrocknende Wassermenge } W_t = G_1 - G_2 = 8494 - 8000 = 494 \text{ kg/h.}$$

Dazu mußte aber vorher G_1 berechnet werden.

$$\text{Aus Gl. (6) erhält man sofort } W_t = \frac{19 - 14}{100 - 19} \cdot 8000 = 494 \text{ kg/h.}$$

Wäre $G_1 = 8494$ gegeben, so erhält man aus Gl. (6a)

$$W_t = \frac{19 - 14}{100 - 14} \cdot 8494 = 494 \text{ kg/h.}$$

Will man mit den Feuchtigkeitszahlen u rechnen, so ist zunächst

$$u_1 = \frac{100 \cdot f_1}{100 - f_1} = \frac{100 \cdot 19}{100 - 19} = 23,5\%,$$

$$u_2 = \frac{100 \cdot f_2}{100 - f_2} = \frac{100 \cdot 14}{100 - 14} = 16,25\%.$$

$$\text{Mit Gl. (7) erhält man } G_1 = 8000 \cdot \frac{100 + 23,5}{100 + 16,25} = 8494 \text{ kg.}$$

$$\text{Mit Gl. (8a) erhält man } W_t = 8000 \cdot \frac{23,5 - 16,25}{100 + 16,25} = 494 \text{ kg.}$$

(Unsicherheit in der letzten Stelle ist zurückzuführen auf die Rechenschieberwerte von u_1 und u_2).

Hätte man irrtümlich angenommen, die Angaben über die Feuchtigkeit von 19% und 14% seien bezogen auf das Darrgewicht, so hätte man einen falschen Wert für G_1 berechnet, denn nach Gl. (7) ergibt sich

$$G_1 = 8000 \cdot \frac{119}{114} = 8350 \text{ kg,}$$

also um rund 150 kg zu wenig.

Im Bereich geringer Feuchtigkeit sind die Fehler zwar nur gering. Das darf aber kein Grund sein, sich bei trockentechnischen Berechnungen nicht um den klaren Begriff zu kümmern, ob es sich bei den angegebenen Prozenten um den Feuchtigkeitsgehalt f (bezogen auf das jeweilige Naßgewicht) oder um die Feuchtigkeitszahl u (bezogen auf das Darrgewicht) handelt.

Beim Überprüfen von Büchern und Abhandlungen über Trocknung ist festzustellen, daß sowohl mit dem Feuchtigkeitsgehalt f als auch mit der Feuchtigkeitszahl u gerechnet wird. Dabei ist die Benennung für diese Begriffe nicht einheitlich, und in den Rechnungen werden die verschiedensten Buchstaben verwendet.

In dieser Arbeit wurden die Begriffsbezeichnungen verwendet, wie sie in [3] am klarsten ausgesprochen sind. Die hier verwendeten Buchstaben und Ziffern wurden so gewählt, daß sie auch mit der Schreibmaschine leicht schreibbar sind, was für [1] und [2] nicht zutrifft. In Büchern vorgefundene Zahlenangaben über die Feuchtigkeit lassen oft nicht erkennen, ob es sich um die Feuchtigkeitszahl u oder den Feuchtigkeitsgehalt f handelt. Selbst ein ganz neues Buch [5] bringt keine Erklärung über diese beiden wichtigen Begriffe.

Das Herausstellen der beiden Begriffe und die ausführliche Ableitung von Arbeitsgleichungen dürfte nicht nur für die Schulung des Nachwuchses von Nutzen sein, sondern auch für die Erbauer und Benutzer von Trockenanlagen. Schließlich sollte damit auch angeregt werden, die Normung dieser Grundbegriffe vorzubereiten.

Literatur

[1] Hütte Bd. 4, S. 420. Berlin 1935, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn.
 [2] Hirsch, M.: Die Trockentechnik. Berlin 1927. Verlag Julius Springer.
 [3] Kröll, R.: Die Vorgänge in Trocknungs- und Erwärmsstromeln für rieselfähige Güter. Berlin/Göttingen/Heidelberg 1950. Verlag Julius Springer.
 [4] Janik, W.: Leitfaden der künstlichen Holz-trocknung. Leipzig 1954, Fachbuchverlag.
 [5] Kassatkin, A. G.: Chemische Verfahrenstechnik Bd. 2. Berlin 1954. VEB Verlag Technik. A 1875